

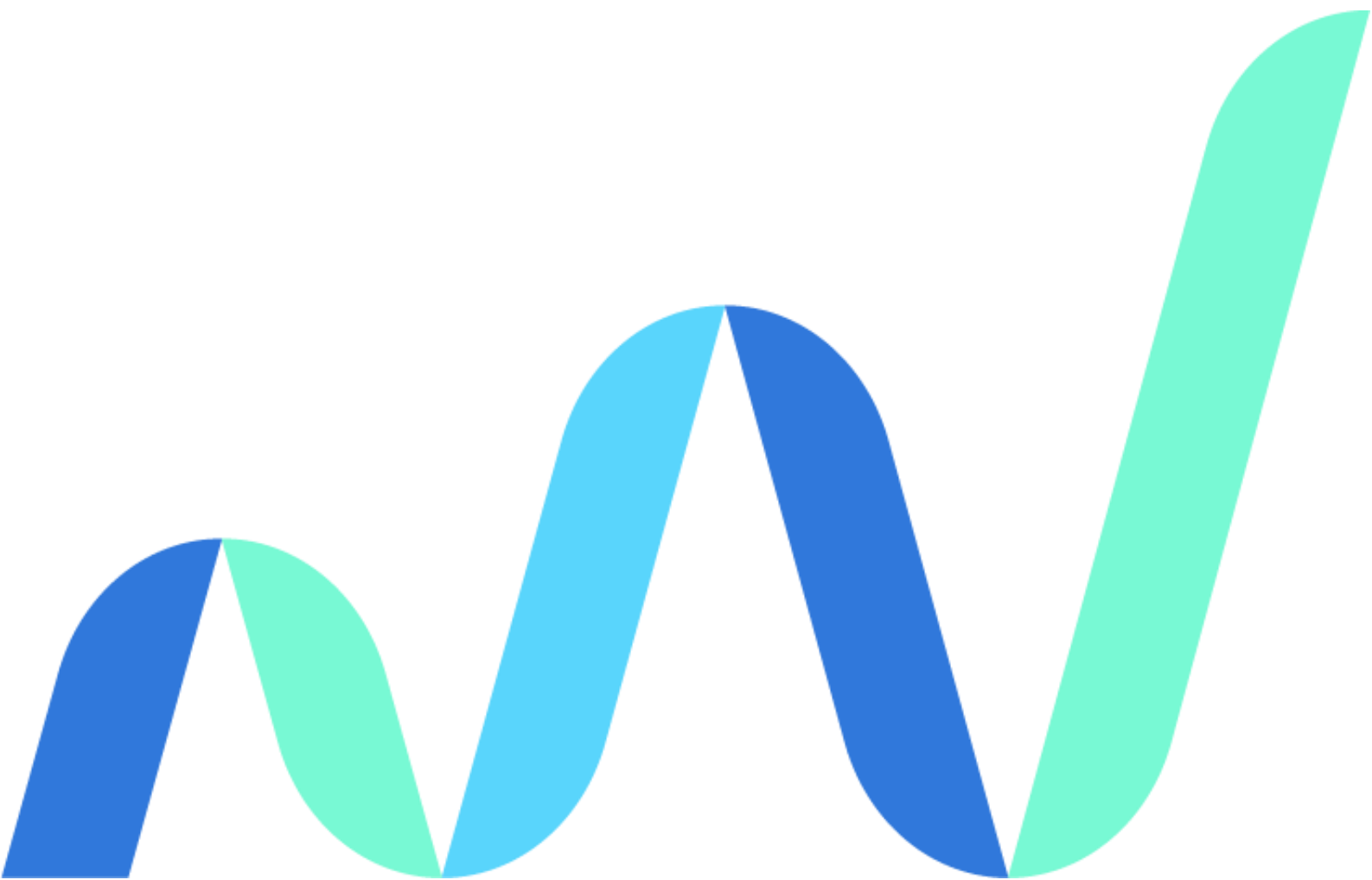
# Lietuvos biotechnologijų sektoriaus konkurencingumo pasaulinėje bioekonomikoje vertinimas

## Sąvokos ir terminai

**Projekto trukmė:** 2023.09.18 – 2024.03.01

Rasa Mončiunskaitė

2023 11 21



Pateikiamos sąvokos ir jų apibrėžimai yra skirti susipažinimui su projekto „Lietuvos biotechnologijų sektoriaus konkurencingumo pasaulinėje bioekonomikoje vertinimas“ metu naudojamais ekonominiais ir biotechnologiniais terminais. Terminų apibrėžimai yra orientaciniai, pateiktas sąrašas skirtas kaip priemonė, siekiant bendro supratimo plėtojant projekto temą. Svarbu atkreipti dėmesį, kad sąvokų sąrašas nėra baigtinis. Esant poreikiui, papildomi paaiškinimai bus pateikiami tolesniuose, su projektu susijusiuose dokumentuose arba bus pateikta atnaujinta šio dokumento versija.

**Bioekonomika (angl. *bioeconomy*)** – tvari atsinaujinančių biologinių išteklių gamyba ir tų išteklių bei atliekų srautų perdirbimas į pridėtinę vertę turinčius produktus (maistą, pašarus, biotechnologinius produktus ir bioenergiją).<sup>1</sup> Bioekonomika apima visus sektorius ir sistemas, kuriuose naudojami biologiniai ištekliai (gyvūnai, augalai, mikroorganizmai ir jų biomasė, įskaitant organines atliekas), jų funkcijas ir principus.<sup>2</sup> Tvarumas ir žiediskumas nurodomi, kaip svarbiausi bioekonomikos principai.

**Mėlynoji ekonomika (angl. *blue economy*)**<sup>3</sup> – visa ekonominė veikla susijusi su vandenynais, jūromis ir pakrantėmis. Europos Sąjungos mėlynosios ekonomikos ataskaitoje (2023) įtraukiamas ir mėlynųjų biotechnologijų (žr. jūrų biotechnologijos) sektorius. Dumbliai (makro ir mikro), bakterijos, grybai ir bestuburiai yra svarbi žaliava mėlynojoje ekonomikoje.

**Žalioji ekonomika (angl. *green economy*)**<sup>4</sup> – Jungtinių Tautų (angl. *The United Nations*) apibrėžiama “mažu šiltnamio dujų išmetimu į aplinką (angl. *low carbon*), aukštu išteklių panaudojimo efektyvumu ir socialine integracija”. Žalioji ekonomika yra “skėtinis”<sup>5</sup> terminas, apimantis žiedinės ekonomikos ir bioekonomikos koncepcijas, tokias kaip atsinaujinantys ištekliai, aplinkai draugiškas išteklių naudojimas.

**Žiedinė bioekonomika (angl. *circular bioeconomy*)** – atkuriamoji arba regeneracinė pramoninė sistema, kurioje produkto gyvavimo pabaigos (angl. *end-of-life*) sąvoka pakeičiama atkūrimo arba regeneravimo idėja. Žiedinėje bioekonomikoje siekiama naudoti atsinaujinančius energijos šaltinius, eliminuoti toksiškų cheminių medžiagų naudojimą ir atliekų susidarymą, naudojantis pranašesnio dizaino medžiagomis, produktais, sistemomis ir verslo modeliais.<sup>6</sup> Žiedinė bioekonomika **apima** tvarią, išteklius tausojančią biomasės valorizaciją (žr. biomasės valorizacija) vykstančią integruotose, daugialypės produkcijos grandinėse (pvz., biorafinavimo gamyklos), **kurioje panaudojami** likučiai ir atliekos bei laikui bėgant pakopomis **optimizuojama** biomasės vertė.<sup>7</sup>

**Žiedinė ekonomika (angl. *circular economy*)**<sup>8</sup> – tai ekonominė sistema, kuria siekiama visiškai išvengti atliekų ir taršos per visą medžiagų gyvavimo ciklą, nuo jų išgavimo iki transformacijos pramonėje bei pateikimo galutiniams vartotojams visose susijusiose ekosistemose. Pasibaigus eksploatavimo etapui, medžiagos grąžinamos į pramoninį procesą arba, jei tai yra organinės atliekos, atgal į aplinką kaip natūralaus regeneracinio ciklo dalis, tuo pačiu siekiant išlaikyti kuo aukštesnę jų vertę.

<sup>1</sup> [Inovacijos vardan tvaraus augimo. Bioekonomika Europai \(2012\)](#)

<sup>2</sup> [Tvari Europos bioekonomika. Ekonomikos, visuomenės ir aplinkos sąsajų stiprinimas \(2018\)](#)

<sup>3</sup> [The EU blue economy report 2023](#)

<sup>4</sup> [Green Economy](#)

<sup>5</sup> [Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues](#)

<sup>6</sup> [Circular bioeconomy](#)

<sup>7</sup> [The circular bioeconomy: Its elements and role in European bioeconomy clusters](#)

<sup>8</sup> [Lietuvos pramonės perėjimo prie žiedinės ekonomikos kelrodis \(2021\)](#)

**Biotechnologiniai produktai (bioproduktai) (angl. *bio-based products*)**<sup>9</sup> – produktai sukurti pilnai arba iš dalies iš biologinės kilmės žaliavų, išskyrus žaliavas, kurios yra geologinėse formacijose arba/ir fosilijose. Kadangi biotechnologiniai produktai gaminami iš atsinaujinančių žaliavų, tokių kaip augalai, šie produktai gali padėti sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį, pasižymėti tokiomis savybėmis kaip mažesnis toksiškumas arba turėti naujų savybių (pvz. bioskaidumas).

**Biomasė (angl. *biomass*)**<sup>10</sup> – atsinaujinanti organinė medžiaga sudaryta iš gyvų organizmų: augalų, gyvūnų, mikroorganizmų. Biomasė naudojama maistui, pašarams, biotechnologiniams produktams (pvz. bioplastikui) ir kaip energijos šaltinis (šildymui, elektrai, kurui). Biomasės kaip žaliavos pavyzdžiai gali būti žemės ūkio augalai, dumbliai, mediena, pjuvenos, šiaudai, mėšlas, popieriaus atliekos, buitinės atliekos ir nuotekos.

**Biomasės valorizacija (angl. *biomass valorization*)** – procesas, kurio metu biomasė (pvz. augalų biomasė<sup>11</sup>), jos šalutiniai produktai, liekanos ir atliekos verčiami į energiją ir aukštos pridėtinės vertės (angl. *high-value-added*) medžiagas ir produktus.

**Biorafinavimo gamykla (angl. *biorefinery*)**<sup>12</sup> – biologinio perdirbimo gamykla, kur biomasė paverčiama į maistą, maisto ingredientus, parašus, chemines medžiagas, bioproduktus, medžiagas, kurą ir energiją intergruotai naudojant platų spektrą technologijų. Biorafinavimo gamyklų tikslas yra panaudoti žaliavas kuo efektyviau, t.y. pridėdant didžiausią ekonominę vertę ir minimizuojant poveikį aplinkai. Išskiriamos trys kartos biorafinavimo gamyblų pagal žaliavas<sup>11</sup>, kurios yra apdorojamos.

**Biotechnologijos (angl. *biotechnology*)**<sup>13</sup> – mokslo ir technologijų taikymas gyviems organizmams, taip pat jų dalims, produktams ir modeliams, siekiant pakeisti gyvąsias ar negyvąsias medžiagas žinių ir paslaugų kūrimui, produktų gaminimui. Apibrėžimas apima ne tik visas modernias biotechnologijas, bet ir daug tradicinių ar ribinių veiklų. Statistiniams skaičiavimams OECD (angl. *Organisation for Economic Co-operation and Development*) rekomenduoja prie šio apibrėžimo pridėti ir biotechnologijų sąrašą grįstą apibrėžimą (pavyzdys dokumente). Biotechnologijos dėl jų įvairovės ir skirtingo taikymo mokslinėje literatūroje skirstomos pagal spalvas ([pavyzdys](#)). Toliau pateikiami apibrėžimai tų biotechnologijų, kurių taikymas atitinka projekto apimtį ir tematiką.

**Pramoninės („baltosios“) biotechnologijos (angl. *industrial biotechnology*)**<sup>14 15</sup> – biotechnologijos taikomos chemikalų, medžiagų ir kuro pramoniniam apdorojimui bei gamybai, pasitelkiami mikroorganizmus (mieses, bakterijas, grybelius) arba jų komponentus (fermentus). Biotechnologijų pagalba siekiama pramoniu mastu efektyviau (pvz., naudojant mažiau energijos, sukuriant mažiau šalutinių produktų) pagaminti produktus arba sukurti medžiagas bei cheminius junginius pasižyminčius savybėmis, kurių tradicinė naftos chemijos pramonė negali pasiūlyti. Industrinės biotechnologijos taikomos skirtinguose sektoriuose, tokiuose kaip chemijos, farmacijos, tekstilės, energijos pramonėse, gaminant maistą ir pašarus, medžiagas ir polimerus iš atsinaujinančių žaliavų. Prie industrinių biotechnologijų priskiriama ir ląstelinė agronomija (angl. *cellular agriculture*) (žr. ląstelinė agronomija).

<sup>9</sup> [Bio-based products](#)

<sup>10</sup> [Bioeconomy: Biomass and biomass-based energy supply and demand](#)

<sup>11</sup> [Recent advances in the valorization of plant biomass](#)

<sup>12</sup> [BIC fact sheet: Biorefineries](#)

<sup>13</sup> [Revised proposal for the revision of the statistical definitions of biotechnology and nanotechnology](#)

<sup>14</sup> [Industrial Biotechnology](#)

<sup>15</sup> [The colors of biotechnology: general overview and developments of white, green and blue areas](#)

**Agrobiotechnologijos („žaliosios“)<sup>16</sup> (angl. *agricultural biotechnology*)** – mokslinių technikų spektras (pvz., genų redagavimas, molekulinė diagnostika) skirtas patobulinti augalus, gyvūnus ir mikroorganizmus siekiant tvaraus ūkininkavimo su geriausiu derliaus potencialu (pvz. atsparesnių pasėlių ir augalų išvedimas) ir minimaliu neigiamu poveikiu aplinkai (pvz. minimizavimas cheminių trąšų naudojimo). Priskiriamos ir biotechnologijos naudojamos spręsti aplinkosaugos problemas (pvz., pasitelkiama teršalų valymui fermentais arba mikroorganizmais)<sup>17</sup>.

**Jūrų („mėlynosios“) biotechnologijos<sup>18</sup> (angl. *aquaculture biotechnology*)** – tiria jūrų biologinę įvairovę (organizmus, ląsteles, genus), siekiant kurti naujus naudingus produktus (pvz., fermentus naudojamus maisto ir farmacijos pramonėje, biopolimerus). Jūrų biotechnologijos gali padėti spręsti tvaraus ir saugaus maisto, aplinkos apsaugos, energijos saugumo klausimus ir prisidėti prie žaliojo augimo daugelyje sektorių.

**Agro-maisto sektorius (angl. *agri-food sector*)<sup>19</sup>** – bendras sektorius apjungia žemės ūkį ir maisto gamybą, pabrėžiant tvarią maisto ir žemės ūkio produkcijos sistemą bei apima pilną maisto tiekimo grandinę.

**Alternatyvūs baltymai (angl. *alternative protein*)<sup>20 21</sup>** – baltymai, kurie yra kaip alternatyva mėsai, žuviui, kiaušiniams ir pieno produktams, išgaunami arba gaminami iš augalų, gyvūnų ląstelių (žr. kultyvuota mėsa) arba fermentacijos būdu naudojant mikroorganizmus (bakterijas, mieles, grybelius). Taip pat alternatyviais laikomi iš vabzdžių, makro ir mikro dumblių išgaunami baltymai.

**Bioreaktorius (angl. *bioreactor*)<sup>22</sup>** – indas, kuriame sukuriama kontroliuojamos, palankios sąlygos biologinėms reakcijoms ir norimiems biologiniams procesams vykti. Juose sukuriama palanki terpė fermentams, mikroorganizmams, augalų ir gyvūnų ląstelėms, audiniams augti.

**Kultyvuota mėsa (angl. *cultivated meat*)<sup>23</sup>** – mėsa gaminama iš užaugintų (kultyvuotų) gyvulių ląstelių. Toks gaminimo būdas potenciali alternatyva gyvulininkystei. Kultyvuotos mėsos struktūra ląsteliniam lygmenyje yra labai artima arba tokia pati kaip ir tradicinės mėsos.

**Ląstelinė agronomija (angl. *cellular agriculture*)<sup>24</sup>** – ląstelių (augalų, gyvūnų, mikroorganizmų) kultūrų naudojimas žemės ūkio produktų gamybai. Tai gali būti laikoma alternatyva tradicinei gyvulininkystei ir augalininkystei. Tvarumas maisto produktų gamyboje ir maisto saugumas yra svarbūs aspektai šioje srityje.

**Precizinė fermentacija (angl. *precision fermentation*)<sup>25</sup>** – fermentacijos procesas, kuris optimizuotas naudojant modifikuotus mikroorganizmus kaip „ląstelių gamyklas“ gaminant aukštos vertės funkcinius maisto ingredientus (pvz. baltymus, fermentus, lipidus, angliavandenius, vitaminus ir pan.).

<sup>16</sup> [What is Agricultural Biotechnology?](#)

<sup>17</sup> [Bioekonomikos plėtros perspektyvos Europoje ir Lietuvoje](#)

<sup>18</sup> [Smart Specialisation and Blue biotechnology in Europe](#)

<sup>19</sup> [ATI Technological trends in the agri-food industry.pdf \(europa.eu\)](#)

<sup>20</sup> [Defining alternative proteins](#)

<sup>21</sup> [EU protein strategy](#)

<sup>22</sup> [Bioreactor - an overview | ScienceDirect Topics](#)

<sup>23</sup> [The science of cultivated meat | GFI](#)

<sup>24</sup> [Cellular agriculture — industrial biotechnology for food and materials - ScienceDirect](#)

<sup>25</sup> [Fermentation for future food systems: Precision fermentation can complement the scope and applications of traditional fermentation: EMBO reports: Vol 22, No 5 \(embopress.org\)](#)

**Biopolimerai (angl. *biopolymer*)** – platus terminas apimantis polimerus, kurie gaminami iš biologinių žaliavų (pvz. augalų) arba kuriuos gamina mikroorganizmai.<sup>26</sup> Išskiriami natūralūs biopolimerai (celiuliozė iš medžio, šilkas iš šilkaverpių, kolagenas iš gyvūnų) ir sintetiniai biopolimerai, sukurti kaip natūralių polimerų analogai. Biopolimerų gamybai nėra naudojami naftos produktai.

**Bioplastikas (angl. *bioplastic*)**<sup>27</sup> – skėtinis terminas apibūdinantis plastikus (polimerus), kurie yra pagaminti iš biomasės (žr. biologinis plastikas) arba/ir yra bioskaidūs (žr. bioskaidus plastikas). Bioplastikai dažniausiai gaminami iš biopolimerų.

**Biologinis plastikas (angl. *bio-based plastic*)** – pilnai arba iš dalies pagamintas iš biomasės. Šie plastikai nebūtinai yra bioskaidūs arba kompostuojami.<sup>28</sup> Biomasė naudojama biologiniams plastikams apima, bet neapsiriboja augalais, medžiais, dumbliais, vandens organizmais, mikroorganizmais, organinėmis atliekomis.

**Bioskaidus plastikas (angl. *biodegradable plastic*)**<sup>27</sup> – plastikas, kuris gyvavimo ciklo pabaigoje suyra esant tinkamoms aplinkos sąlygoms. Kompostuojamas plastikas (bioskaidžių plastikų tipas) suyra pramoninio kompostavimo pagalba. Šie plastikai gali būti pagaminti tiek iš biologinių žaliavų, tiek ir iš iškastinio kuro.

**Rasa Mončiunskaitė**  
Projekto vadovė

☎ +370 684 79958

✉ [rasa.monciunskaitė@kurklit.lt](mailto:rasa.monciunskaitė@kurklit.lt)

📍 Upės str. 23,  
08128, Vilnius,  
Lithuania

🌐 [www.kurklit.lt](http://www.kurklit.lt)

<sup>26</sup> [Biopolymer - an overview | ScienceDirect Topics](#)

<sup>27</sup> [What are "Bio-plastics"?](#)

<sup>28</sup> [Biobased, biodegradable and compostable plastics](#)